Lane Medical Library

Ueber die Möglichkeit, die Darmfäulnis zu beeinflussen.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

EINER HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

AM 12. MÄRZ, MITTAGS 12 UHR

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

H. LUDWIG EISENSTADT

AUS BERLIN.

OPPONENTEN:

Herr Dr. med. I. LIPOWSKI, practischer Arzt,
Herr Drd. med. N. RAWITZKI,
Herr Drd. med. A. GOTTHEINER.

Berlin 1897.

Druck von E. Wertheim.

Seinen lieben Eltern

und

dem Andenken

seines unvergesslichen Gönners

Herrn H. Löwenstein

in steter Dankbarkeit

gewidmet.

Aus dem städtischen Krankenhause zu Moabit.
(Director: Herr Prof. Dr. Renvers.)

Zu denjenigen physiologischen Vorgängen im menschlichen Darm, welche bisher nicht genügend aufgeklärt sind, gehört die Thätigkeit der daselbst ständig hausenden Bakterien. Der bakteriologischen Forschung ist es nur zum geringen Teil gelungen, in der reichhaltigen Lebewelt dieser Spaltpilze bestimmte Arten zu isolieren, noch weniger glückten bisher die besonders von Bienstock[1]) und Escherich[2]) unternommenen Versuche, für die verschiedenartigen Spaltungsvorgänge specifische Erreger mit Sicherheit zu ermitteln.

Mehr Licht haben auf diesem Gebiete die chemischen Untersuchungen von Baumann, Brieger, Nencki, Salkowski u. A. gebracht, indem sie die Stoffwechselprodukte der Darmbakterien uns kennen lehrten. Hauptsächlich sind es zwei durchaus verschiedene Processe, welche im Darm unter dem Einfluss von Mikroorganismen ihren Ablauf nehmen: Gährung und Fäulnis. Jene hat die Kohlehydrate zu ihrem Objekte und erzeugt aus diesen Produkte, die den flüchtigen Fettsäuren angehören, namentlich Milch- und Buttersäure. Die Fäulnis im Darm betrifft nur die Eiweisskörper und ist charakterisiert durch die Bildung aromatischer Verbindungen, deren Constitution uns durch die genannten Forscher erschlossen wurde.

Es kann wohl keinem Zweifel mehr unterliegen, dass alle diese Bakterien für den Organismus durchaus entbehrlich sind. Nutall und Thierfelder[3]) wiesen nämlich nach, dass, wenn man Tiere von Geburt an mit steriler Kost füttert, die Verdauungsprocesse ebenso vollständig vor sich gehen, wie die der Vergleichstiere, welche nicht sterile Nahrung erhalten. Auf der anderen Seite ist ein schädlicher Einfluss dieser Spaltpilze

---

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin, VIII, 1884.
[2]) Darmbakterien des Säuglings, 1886.
[3]) Zeitschr. f. phys. Chemie, XXI. Heft III und XXII, Heft I.

— es kommen natürlich die pathogenen hier nicht in Betracht — bisher nicht erwiesen. Ferner steht es fest, dass die Bakterien nicht schon etwa im intrauterinen Leben sich im Darmkanal vorfinden: im Meconium konnte Escherich normaler Weise keine Spaltpilze nachweisen, noch vermochten Senator[1]) und A. Baginsky[2]) im Meconium und Harn der Neugeborenen charakteristische Fäulnisprodukte aufzufinden. Doch schon nach kurzer Zeit, noch vor der ersten Nahrungsaufnahme, erfolgt die Infection, indem teils von der Luft, teils vom Badewasser aus durch Mund und Anus Bakterien in den Verdauungskanal eindringen (Schild[3]). Dieselben werden nach dem Genusse von Milch besonders massenhaft, aber sind dann nach Escherich im wesentlichen Vertreter nur zweier Bakterienarten:

1. des Bacterium coli commune,
2. des Bacterium lactis aerogenes.

Es muss des weiteren zur Charakteristik der Darmbakterien hervorgehoben werden, dass sie an den verschiedenen Abschnitten des Verdauungskanals eine verschieden starke Entwicklung zeigen. Die oberen Teile des Dünndarms, welche hauptsächlich von Gährungserregern bewohnt werden [Macfadyen, Nencki, Sieber[4])] haben bei weitem nicht eine so üppige Entwicklung von Bakterien aufzuweisen, wie sie im unteren Dünndarm und ganzen Dickdarm sich für gewöhnlich geltend macht. In diesen Teilen haben wir die eigentliche Stätte für die Fäulnis des vorhandenen Eiweissmaterials zu suchen. Dass dieser Process im Dünn- und Dickdarm gänzlich verschieden sich gestaltet, dafür sprechen schon die Beobachtungen von Jaffe[5]), welcher vermehrte Indolbildung bei Unterbindung des Dünndarmes, bei der des Dickdarms aber vermehrte Skatolausscheidung fand.

Seitdem die Existenz von Bakterien im Darmkanal bekannt war, beschäftigte man sich vielfach mit der Frage, ob und durch welche Agentien sich die Thätigkeit dieser Mikroorganismen autheben oder wenigstens beschränken liesse. Dieser Gegenstand schien besonders für klinische Zwecke von Interesse zu sein, denn gelänge es auf die normalen Darmbakterien ein-

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chemie, IV, 1880.
[2]) Archiv f. Anatomie u. Physiologie, 1883, Suppl.
[3]) Zeitschr. f. Hyg., XIX, 1895, S. 113.
[4]) Archiv f. exp. Pathologie, XXVIII.
[5]) Centralblatt f. d. med. Wissenschaft, 1892, No. 31, 32.

zuwirken, so hoffte man auch die pathogenen beeinflussen zu können.

Zur Prüfung der Frage, inwieweit dies möglich sei, wurden teils bakteriologische, teils chemische Untersuchungen herangezogen. Jene hatten die Ermittlung der Gesamtzahl der in den Faeces enthaltenen lebensfähigen Mikroorganismen zu ihrem Gegenstande. Indessen ergab sich bei diesen Untersuchungen, welche insbesondere von Sucksdorff[1]), ferner von Fürbringer[2]), Salkowski[3]), Stern[4]) angestellt wurden, dass schon unter normalen Verhältnissen so ungeheure Schwankungen im Keimgehalt der Faeces bestehen, dass man füglich eindeutige Beobachtungen über die Wirkung des Naphthalin, Calomel und anderer desinficierender Mittel auf die Darmbakterien in dieser Weise nicht anstellen konnte. Dieses wichtige Resultat aber lieferten sowohl diese Studien als auch Sterns Untersuchungen, der einen gut erkennbaren Saprophyten, den Bacillus prodigiosus, auf seine Widerstandskraft im Darm gegenüber den Darmdesinficientien prüfte, dass nämlich eine vollständige Tötung der Darmbakterien unmöglich ist. Damit verliert aber die Darmfäulnis für eine desinficierende Therapie infectiöser Krankheiten, die vom Darm her entstehen, erheblich an Bedeutung. Denn mit Recht betont Stern, dass im Darm eine dauernde und vollständige Entwicklungshemmung kaum möglich ist, während partielle Tötung und partielle Entwicklungshemmung keine Gewähr für eine sichere Heilung bieten.

Diese Methode hatte den Vorzug, dass sie die Gesamtheit der normalen Darmbakterien in ihrer quantitativen Veränderung in Rücksicht zog, die chemische Untersuchungsart dagegen kann nur einen kleinen Teil derselben betrachten. Denn die Bestimmung der Stoffwechselprodukte der pathogenen Bakterien, wodurch die Möglichkeit einer Desinfection des Darmkanals, wie Salkowski bemerkt, direct untersucht werden könnte, steht noch ebensoweit im Felde, wie die Feststellung der Stoffwechselprodukte aller normalen Darmbakterien. Wenn wir also nur eine Gruppe der letzteren chemisch untersuchen können, so kommen hier am meisten die Bakterien der Eiweissfäulnis in Betracht, wie Salkowski[5]) in der Arbeit „Ueber das Verhalten

---

[1]) Archiv f. Hygiene, IV, 1886.
[2]) Deutsche med. Wochenschr., 1887, No. 11 u. 12.
[3]) Virchow's Archiv, 115.
[4]) Ueber Desinfection des Darmkanales (Akad. Habilitationschrift), 1892.
[5]) Virchow's Archiv, 105.

des Saccharin im Organismus“ näher ausführt. Diese liefern, wie bereits erwähnt, zumeist gut charakterisierte aromatische Stoffwechselprodukte, Phenol, p-Kresol, Indoxyl, Skatoxyl u. a., welche zu einem grossen[1]) Teil im Darm resorbiert und als gepaarte Schwefelsäuren durch die Nieren ausgeschieden werden. Die alleinige Bestimmung einzelner dieser Bestandteile, insbesondere des Indoxyls, eine Methode, die hauptsächlich in den älteren Arbeiten angewandt wurde, giebt uns natürlich weniger vollständige Aufschlüsse über die Eiweissfäulnis im Darm. Es ist aber auf dem chemischen Untersuchungswege nur unter bestimmten Cautelen ein Urteil über die Eiweissfäulnis im Darm zu gewinnen.

I. Wir dürfen nicht vergessen, dass auch die im Darm vorkommenden Bakterien, wie schon Bouchard[2]), der hervorragendste Vertreter der „Antisepsie intestinale“, betont, einer chemischen Einwirkung gegenüber ein verschiedenes Verhalten zeigen. Ein Arzneimittel, das die Eiweissfäulnis hemmt, braucht daher durchaus nicht auf die übrigen bakteriellen Spaltungsvorgänge einzuwirken.

II. Die Nahrung der Versuchspersonen muss bei solchen Untersuchungen an allen Tagen möglichst gleichartig sein, andernfalls treten sehr bedeutende Schwankungen der Aetherschwefelsäure im Harn auf, wie von vielen Autoren betont wird.

III. Wie v. d. Velden[3]) und Rovighi[4]) betonen, wechselt die Menge der Aetherschwefelsäure im Harn zu verschiedenen Tageszeiten, daher muss die in 24 Stunden gesammelte Urinmenge berücksichtigt werden.

IV. Die individuelle, nicht nur von dem Eiweissgehalt der Nahrung bedingte Verschiedenheit der Eiweissfäulnis im Darm ist sehr erheblich und gestattet nicht ohne weiteres allgemeine Schlüsse. Zu ihrer Veranschaulichung ist C. v. Noorden's[5]) Versuch sehr geeignet. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass Darmresorption und Darmentleerung die Eiweissfäulnis erheblich beeinflussen. Wenn also ein Arzneimittel die Resorption hemmt, so kann es nicht zu einer verminderten Resorption der aromatischen Fäulnisprodukte kommen, dies ist nach Brieger[6]) normaler Weise ausgeschlossen, wohl aber ist eine Steigerung der

---

[1]) Baumann, Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. IV, 1880.
[2]) Thérapeutique des maladies infectieuses, Paris 1889.
[3]) Virchow's Archiv, LXX, 1872.
[4]) Zeitschr. f. phys. Chemie, XVI, 1892.
[5]) Pathologie des Stoffwechsels, 1893, S. 69.
[6]) Zeitschr. f. phys. Chemie, III, S. 147.

Eiweissfäulnis möglich, wie unten noch näher dargelegt werden soll. Viele der in Rede stehenden Arzneimittel wirken entschieden abführend, wie das Calomel, Naphthalin u. a.; in diesem Falle muss, wie Albu[1]) mit Recht betont, die Verminderung der Aetherschwefelsäuren im Harn der vermehrten Darmperistaltik und nicht einer antiseptischen Wirkung zugeschrieben werden. Schmitz[2]) hebt hervor, dass solche Versuche nur bei gesunden Menschen mit normalen Darmfunctionen angestellt werden können. Denn Brieger[3]) und Hoppe-Seyler[4]) fanden bei vielen Krankheiten, teils weil Resorption und Peristaltik des Darmes darniederlagen, teils weil an irgend einer Stelle ein Eiterherd im Körper war, teils aus unbekannten Ursachen, eine Vermehrung der Aetherschwefelsäuren im Harn. Bei Nephritis fand Biernatzki[5]) eine Steigerung der Eiweissfäulnis infolge des verringerten Salzsäuregehaltes des Magensaftes. Ja, es scheint, als bleiben die wirklichen Verhältnisse im Darme unter pathologischen Verhältnissen uns verborgen. C. v. Noorden[6]) fand nämlich bei einigen Krankheiten, hauptsächlich bei Nephritis, erhebliche Unregelmässigkeiten in der Ausscheidung der aromatischen Schwefelsäure.

Ob bei anatomischen Veränderungen in grösseren Strecken der Darmschleimhaut die Produkte der Eiweissfäulnis auch so vollständig wie unter normalen Verhältnissen resorbiert werden, darüber liegt noch keine Untersuchung vor.

So begegnet also das Unternehmen, auf diesem Wege den Einfluss der Arzneimittel auf die Bakterien des Darmes zu studieren, nicht geringen Schwierigkeiten. Thatsächlich haben denn auch diese Versuche nur zu wenigen positiven Resultaten geführt. Einige Substanzen, wie Benzoësäure, Salol u. a. führten eine Vermehrung der Aetherschwefelsäuren herbei [Kumagawa[7])], weil sie selbst gepaarte Schwefelsäuren bildeten.

Escherich[8]) hatte die zur Darmdesinfection verwendbaren Arzneimittel eingeteilt in

---

[1]) Berl. klin. Wochenschr., 1895, No. 44.
[2]) Zeitschr. f. phys. Chemie, XIX, 1894.
[3]) Zeitschr. f. klin. Medicin, Bd. III.
[4]) Zeitschr. f. phys. Chemie, XII.
[5]) Archiv f. klin. Medicin, Bd. IL.
[6]) Berl. klin. Wochenschr., 1891, No. 22.
[7]) Virchow's Archiv, CXIII.
[8]) Centralbl. f. Bakteriologie, Bd. II, 1887.

1. leicht lösliche,
2. schwer lösliche,
3. im Darmkanal sich spaltende.

Die erste Gruppe konnte, wie Rossbach[1]) und Bouchard[1]) betonten, nicht zweckentsprechend wirken, weil leicht lösliche Stoffe bereits in den oberen Teilen des Darmes resorbiert werden. Substanzen aus den beiden anderen Gruppen, wie das Bismut. subnitr., Naphthalin u. a. zeigten keine Einwirkung auf die Eiweissfäulnis. Wo eine solche eintrat, wie beim Jodoform [Morax[2])], Terpentin [Rovighi[3])], Campher [Rovighi, Steiff[4])], machten sich auch bei kleiner Dosis Intoxicationserscheinungen geltend. Calomel, dessen antiseptische Wirksamkeit auf den verschiedensten Gebieten der Medicin unzweifelhaft ist, führte hier zu keinem Resultate (Morax), oder es trat eine Abnahme der Aetherschwefelsäure ein, welche vornehmlich auf die vermehrte Darmentleerung zu beziehen war, wie Baumann[5]) bei seinem bedeutungsvollen Versuche betont.

Diese Erfahrungen haben wohl den Anlass dazu gegeben, dass man in neuster Zeit diese Untersuchungen über die Möglichkeit einer Desinfection des Darmkanales aufgegeben hat. Indessen verlohnt es sich wohl der Mühe zu prüfen, ob wir auf andrer Weise die Eiweissfäulnis im Darm verringern können. Denn diese Frage hat ein gewisses physiologisches Interesse: die Ausnutzbarkeit der Nahrung ist um so grösser, je geringer die Fäulnis ist.

Am zweckentsprechendsten ist es vielleicht, von den natürlichen Schutzmitteln auszugehen, welche dem Organismus gegen ein Ueberhandnehmen der Fäulnisprocesse im Darm gegeben sind. Als solche sind uns bisher bekannt:

1. die Salzsäure des Magensaftes,
2. die Darmresorption,
3. die Darmentleerung.

Manche Autoren nehmen einen antiseptischen Einfluss der Galle an; nach Röhmann's[6]) Untersuchungen an Gallenfistelhunden und F. Müller's[7]) Studien über Ikterus ist ein solcher Einfluss auszuschliessen.

---

[1]) Verhandlungen des Congresses für innere Medicin, 1884.
[2]) Zeitschr. f. phys. Chemie, X.
[3]) Zeitschr. f. phys. Chemie, XVI, 1892.
[4]) Zeitschr. f. klin. Medicin, XVI, 1889.
[5]) Zeitschr. f. phys. Chemie, X.
[6]) Pflüger's Archiv, XXIX.
[7]) Zeitschr. f. kl. Med. XII.

Auf die Bedeutung des Magensaftes für die Darmfäulnis wies zuerst Kast[1]) hin. Bei seinen Versuchen im Baumann-schen Laboratorium fand er, dass die Zufuhr grosser Mengen kohlensaurer Alkalien eine beträchtliche und dauernde Vermehrung der Aetherschwefelsäure im Harn hervorrief. Die Ergebnisse weiterer Beobachtungen von Wasbutzki[2]), Stadelmann[3]), Biernatzki, Schmitz, sowie hauptsächlich von Mester[4]), der Fütterungsversuche mit entchlortem Fleisch anstellte, lassen an der desinficierenden Wirksamkeit des Magensaftes keinen Zweifel aufkommen. Dass dieselbe aber beschränkt wird, indem einem Teil der Bakterien, welcher in der Nahrung eingeschlossen ist, die Möglichkeit des Entkommens gegeben ist, darauf machten Escherich und Miller[5]) aufmerksam.

Kast hatte auch zuerst die Bedeutung der Resorption für unsern Gegenstand betont. „Es kann vorkommen“ in diesen Worten giebt er seiner Auffassung hierüber Ausdruck, „dass die intensive Aufsaugungsthätigkeit des Darms gegenüber einem leicht assimilierbaren Nährmaterial den Fäulnisbakterien ihr Objekt rasch entführt . . .“ Diese Anschauung hat in neuester Zeit durch Adrian's[6]) Untersuchungen mit fractionierter Ernährung eine wesentliche Stütze gefunden. Je mehr also die Darmresorption gefördert und erleichtert wird, desto geringer ist die Eiweissfäulnis.

Auf die Darmentleerung, auf deren Einfluss auf die Darmfäulnis namentlich Albu nachdrücklich hingewiesen hat, soll unten näher eingegangen werden.

Als ich dank der gütigen Erlaubnis des Herrn Professor Renvers Gelegenheit hatte, im Moabiter Krankenhause einige Versuche über die Eiweissfäulnis anzustellen, war ich überzeugt, dass ich die beiden letztgenannten Faktoren ganz besonders zu berücksichtigen hätte. Herr Dr. Albu, dem ich die Anregung zu diesen Versuchen verdanke, war auf Grund sowohl eigener Desinfectionsversuche, als auch klinischer Erfahrungen zu dem Schlusse gelangt, dass man dem Ziele einer Desinfection des

---

[1]) Ueber die quantitative Bemessung der antiseptischen Wirkung des Magensaftes. (Festschrift zur Eröffnung des Neuen allgemeinen Krankenhauses zu Hamburg-Eppendorf.)

[2]) Archiv für exper. Path. und Pharm. 26.

[3]) Ueber den Einfluss der Alkalien auf den menschl. Stoffwechsel. Stuttgart 1890.

[4]) Zeitschr. f. kl. Med. 24, 1894.

[5]) D. med. Wochenschr., 1886.

[6]) Zeitschr. f. phys. Chemie, XIX, 1894.

Darmkanals am ehesten nahe kommen würde, wenn nach gründlicher Entleerung des Darmkanals sterilisierte Nahrung verabreicht würde.

Da sich in der Litteratur nur vereinzelte Angaben (Schmitz, Adrian) über diesen Gegenstand fanden, war mir das Studium der Beziehungen der sterilen Kost zur Eiweissfäulnis als erste Aufgabe gegeben.

Ausserdem entschloss ich mich auch über die Wirkung der Kohlehydrate und der Milch, nachdem Biernatzki, Rovighi, Schmitz u. a. in neuester Zeit von diesen einen erheblichen Erfolg gesehen hatten, einige Versuche anzustellen.

Im einzelnen bemerke ich über dieselben folgendes: Es war mein Bestreben möglichst Personen mit normalen Magen- und Darmfunctionen zu den Versuchen zu verwenden. Der in 24 Stunden gesammelte Harn wurde auf sein specifisches Gewicht bestimmt, 400—500 ccm davon mittelst Chloroform conserviert. Die Gesamt- und Aetherschwefelsäure bestimmte ich nach der Baumann'schen Methode in der Modification von Salkowski und zwar so, wie ich dieselbe bei Herrn Professor Dr. Röhmann[1]) im chemischen Laboratorium des physiologischen Instituts zu Breslau erlernt hatte. Zum Sammeln des schwefelsauren Baryts benutzte ich die bekannten Schleicher'schen Filter mit einem Aschegehalt von 0,0003. Wo ich auf die Indoxylreaction Rücksicht nahm, stellte ich dieselbe nach Jaffe an. Bei meinen Versuchen schienen mir Angaben über den Gehalt der Nahrung an Eiweiss, schon um die Menge der Aetherschwefelsäure bei verschiedener Eiweisszufuhr zu vergleichen, unentbehrlich zu sein. Ich stellte diese Berechnung an, teils nach den bekannten Analysen von Rubner, Voit u. a., teils nach F. Hirschfeld's Angaben in seinen „Grundzügen der Krankenernährung[2])", worin die Diätformen des Moabiter Krankenhauses eingehend besprochen werden.

Ueber den Einfluss der sterilen Kost auf die Eiweissfäulnis im Darm.

Zur Durchführung der Sterilisation wurden folgende Massregeln genau befolgt:

I. Vor jeder Nahrungsaufnahme antiseptische Mundausspülung.

---

[1]) Anleitung zum chemischen Arbeiten, 1890 S. 86.

[2]) Berlin, 1892.

II. Die Speisen wurden, sobald sie von der Küche kamen, warm gegessen.
III. Milch wurde vor dem Genusse aufgekocht.
IV. Es wurde streng darauf geachtet, dass die Versuchsperson keine andere ausser der vorgeschriebenen Nahrung zu sich nahm.

Der Gang der beiden Parallelversuche, welche ich zuerst anstellte, war folgender: Ausgehend von einer bestimmten Normalkost, suchte ich durch eine zweitägige Obstipation ein möglichstes Anwachsen der Darmfäulnis herbeizuführen. Daran schlossen sich zwei Tage gründlicher Darmentleerung. Wenn hierdurch eine erhebliche Abnahme der Aetherschwefelsäuren im Harn eintreten würde, so hoffte ich, dass dieselbe unter dem Einflusse der sterilen Kost, die an drei resp. zwei weiteren Versuchstagen genossen werden sollte, noch weitergehen würde.

Die Resultate zeigen Tabelle I. und II.

Bei Besprechung der Resultate dieser Versuche ist zu erwähnen:

1. dass unter dem Einflusse der Obstipation keine Zunahme der Aetherschwefelsäure sich bemerkbar machte.

2. Besonders in dem an mir selbst angestellten Versuche ist eine Abnahme der Aetherschwefelsäure unter der Anwendung der Laxantien deutlich zu erkennen. Es liegen über diesen Gegenstand bisher nur Untersuchungen von Morax, Bartoschewitsch[1]), v. Pfungen[2]) vor.

Morax suchte die Wirkung des Ricinusöl zu ermitteln, aber in nicht einwandsfreier Weise, da er nicht an dem in 24 Stunden gesammelten Harn seine Bestimmungen vornahm. Bartoschewitsch stellte eine Reihe interessanter Vergleiche zwischen Calomel und Ricinusöl an. Dieses rief namentlich im Beginn der Versuche eine Steigerung der Aetherschwefelsäuren hervor, weil es entweder infolge seines schleimigen Substrates, oder wegen der stärkeren Flüssigkeitsansammlung eine Erhöhung der Fäulnis hervorrief. Vom Calomel wurde eine solche Wirkung nicht beobachtet. Bartoschewitsch zieht hieraus mit Unrecht den Schluss: Einige Abführmittel wirken desinficierend, andere nicht. Es lässt sich aus seinen Versuchen nur annehmen, dass einige Laxantien sich der Darmfäulnis gegenüber indifferent verhalten,

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chemie, XVII, 1892.
[2]) Zeitschr. f. klin. Med., Bd. XXI, 1892.

Tabelle 1. Versuch an Hartwich (55jähriger Arbeiter; Hemiplegie in der Reconvalescenz).

Datum	Menge	Spec. Gew.	Tagesmenge der Ges.-H_2SO_4	Tagesmenge der Arom. H_2SO_4	$\frac{a}{b}$	Indican	Zahl der Stühle	Bemerkungen	Diät	Gehalt der Nahrung an Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
17. April	804	1022	1,198	0,185	6,47	reichlich	2 norm.					
18. „	1314	1015	1,159	0,208	3,25							
19. „	809	1022	1,756	0,363	4,83	reichlich	1					
20. „	1086	1016	1.090	0,196	5,56							
21. „	1300	1015	0.786	0,221	3,55	nicht vermehrt	fehlt	Obstipation durch Tinctura Opii simplex	I. Form	80	60	330
			In 100 ccm:									
22. „	—		0,258	0,010	25,8	Spuren	6 zum Teil diarrh.	Calomel 4 mal à 0,3				
23. „	470	1030	1,023	0,131	7,8		4	Calomel 2 mal à 0,3				
24. „	1103	1026	2,024	0,145	13,9	wenig	5 zum Teil diarrh.		ster. Kost a): 1 l Milch 1 l Suppe 200 g Braten Rührei von 4 Eiern u. 50 g Butter.	112	121	97
25. „	1090	1025	1,887	0,134	14,08		4		ster. Kost b): 1 l Milch 100g Beafsteak 250g Milchreis 1 l Suppe Rührei von 3 Eiern u. 50 g Butter	109	109	320
26. „	990	1025	2,332	0,179	13	wenig	4					

Tabelle 2. Versuch an mir selbst.

Datum	Menge	Tagesmenge der Ges.-H_2SO_4	Tagesmenge der Arom. H_2SO_4	$\frac{a}{b}$	Indican	Zahl der Stühle.	Bemerkungen.	Diät.	Gehalt der Nahrung an Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
17. April	1584	2,558	0,261	9,01							
18. „	1318	2,507	0,292	8,59	wenig	täglich 1 normal					
19. „	1392	2,438	0,297	8,21							
20. „	1106	2,438	0,282	8,44						im Mittel:	
21. „	1156	2,249	0,240	9,36	verstärkt	fehlt	Obstipation durch Tinctura Opii simplex		140	85	357
22. „	890	2,166	0,190	11,35		3	Abführung durch Cortex frangulae und Pulvis liquirit. compositus.				
23. „	826	2,364	0,156	15,15	wenig	6 z. Teil diarrh.					
24. „	779	2,119	0,136	16,18		fehlt		Ster. Kost: 500 ccm Kaffee 500 ccm Milch 250 g Kalbsbrat. 500 ccm Suppe Rührei von 3 Eiern und 50 g Butter Abgekochtes Wasser	84	96	49,5
25. „	1109	2,792	0,164	17,02	stark	1(normal)					

während andere dieselbe verstärken. Der schliessliche Effect der Abführung ist, von welcher Beschaffenheit das Abführungsmittel auch immer sein mag, eine Abnahme der Aetherschwefelsäure im Harn.

Wodurch kommt diese zu stande? Eine desinficierende Wirksamkeit der Laxantien, ist, wie eben ausgeführt, unbewiesen. Dass Millionen von Bakterien mechanisch entfernt werden, ist unwesentlich, es bleiben noch genug lebensfähige Spaltpilze zurück, wie Fürbringer's Beobachtungen an solchen Typhuskranken, bei denen eine sehr energische Calomelwirkung eintrat, deutlich beweisen. Es verbleibt somit nur die Auffassung, der Entfernung von faulendem und fäulnisfähigem Material, diese Abnahme der Aetherschwefelsäure zuzuschreiben. Dass diese Wirkung nur auf dem Boden der normalen Peristaltik stattfindet, zeigen v. Pfungen's Versuche an einem Falle chronischer Obstipation ohne weitere Complicationen des Darms. Denn hier war der Einfluss von Rheum und Senna von demjenigen der Obstipation überdeckt. Die Beobachtungen dieses Autors sind geeignet, ein Licht zu werfen auf die auffällige Menge der Aetherschwefelsäure, welche Biernatzki bei Icterus katarrhalis fand. Diese Erscheinung muss man wohl der bei dieser Krankheit so häufig darniederliegenden Peristaltik, welche durch die Rheumbehandlung nicht beeinflusst wurde, und nicht der Abwesenheit der Galle zuschreiben. Auch Ortweiler[1]) bezieht die oft beträchtliche Indicanausscheidung bei Icterus katarrhalis auf Störungen im Magen-Darmkanal.

Unerklärt bleiben aber bisher die Beobachtungen, welche bei Zuständen vermehrter Darmperistaltik, bei einfachen oder krankhaften Diarrhoen, beträchtliche Mengen von Indican sowohl als Aetherschwefelsäuren im Harn ergaben (Jaffe, Brieger, Senator, Ortweiler u. A.).

Bei Cholera fand Hoppe-Seyler[2]) eine erhebliche Vermehrung der Aetherschwefelsäuren, während Pouchet[3]) den Quotienten: Präformierter zu aromatischer H_2SO_4 auf 1:120 sinken sah.

3. Was die sterile Kost betrifft, so glaubte ich zunächst einen Einfluss derselben bemerken zu können; dass es sich aber hier um eine Nachwirkung der Abführung handelt, lehren die weiteren Versuche. A priori ist von der sterilen Nahrung eine Einschränkung der Eiweissfäulnis im Darm wohl zu erwarten.

---

[1]) Mitteilungen aus der Würzburger medicinischen Klinik Bd. II.

[2]) Berl. klin. Wochenschr, 1892, S. 43.

[3]) Zeitschr. f. phys. Chemie, XVII, S. 403 (citiert nach Baumann).

Wenn nach dem Ausspruche Salkowski's[1]): „im Darmkanal ein gewisser Anteil des Eiweiss der Nahrung ohne Nutzeu für das Individuum aber bisher unvermeidlich der Einwirkung der Mikroorganismen anheimfällt, welche durch die Zubereitung der Nahrung nicht ausreichend vernichtet und von der Salzsäure des Magensaftes verschont geblieben sind", so müsste man bei möglichst vollkommener Sterilisierung der Nahrung beim Menschen ebenso eine Einschränkung der Darmfäulnis sehen, wie eine solche nach Verabreichung von Salzsäure erfolgte. [Biernatzki, Schmitz[2]).]

Ich ging bei dem Versuche an Frau L. (Tabelle III) so vor, dass sie an 2 Tagen eine möglichst bakterienreiche Nahrung erhielt, (rohes gehacktes Fleisch, rohe Milch, siehe Tabelle 3) und an 2 weiteren Tagen wurde dieselbe steril gegeben. Bei dem gleichzeitig an Fl. angestellten Versuch (Tabelle 4) wurde an 2 Tagen I. Form, an 4 weiteren Tagen eine der I. Form möglichst äquivalente sterile Kost gegeben.

An den beiden letzten Tagen wurde wegen des starken Durstgefühls je ein Liter Milch, die vor dem Genuss aufgekocht wurde, hinzugefügt.

Tabelle 3. Versuch an Frau Labsch (52jährige Maurersfrau, Tabes).

Datum	Menge	Spec. Gew.	Ges.-H_2SO_4	Arom. H_2SO_4	Zahl der Stühle	Diät	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
27. V.	598	1023	1,134	0,049	3	2 l rohe Milch 4 Eier in d. Milch geschlagen*) 100 g rohes Schabefleisch 50 g Butter 500 ccm Bouillon.	110	127	80
28. V.	790	1015	0,676	0,071	2				
29. V.	968	1014	0,985	0,047	2	Dasselbe steril. (Rührei v. 4 Eiern 50 g Butter u.s.w.)			
30. V.	464	1022	0,933	0,045	1				

*) Es wurde nur das Eigelb dazu verwendet.

Auf Grund dieser Ergebnisse beschloss ich an mir selbst einen ganz exacten Versuch anzustellen, wobei ich die Sterilisation aufs peinlichste durchführte und zwar nach Sucksdorffs Beispiel, indem die Semmel teils mit Suppe und Fleisch, teils in der Milch aufgekocht wurden.

[1]) Zeitschr. f. phys. Chemie, X., 1886.
[2]) Zeitschr. f. phys. Chemie, XIX, 1894.

Tabelle 4. Versuch an Fliegner (51jähriger Handelsmann; Neuritis chronica).

Datum	Menge	Spec. Gew.	Ges.-HS_2O_4	Arom. H_2SO_4	$\frac{a}{b}$	Zahl der Stühle	Diätzettel	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
26. Mai	1950	1013	2,602	0,144	18,07		I. Form	80	60	370
27. „	1900	1014	2,159	0,125	17,27					
28. „	1240	1016	1,542	0,091	16,96	täglich einmal normaler Stuhl	Ster. Kost 1½ l Kaffee Rührei von 2 Eiern 50 g Butter ½ l Suppe 100 g Braten 200 g Kartoffeln 200 g Milchreis.	71	67	253
29. „	1412	1013	1,254	0,116	10,81					
30. „	1796	1015	1,976	0,221	8,94	fehlt	Dasselbe + 1 l Milch	+ 34	+ 30	+ 40
31. „	1740	1015	1,955	0,086	22,74	einmal				

Tabelle 5. Versuch an mir selbst.

Datum	Menge	Spec. Gewicht	Als $BaSO_4$ in 50 ccm		Tagesmenge		$\frac{a}{b}$	Zahl der Stühle	Diätzettel	Gehalt der Nahrung an		
			a	b	a	b				Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
22. Juli	1118	1023	0,318	0,026	2,927	0,228	12,23	1	½ l Kaffee 600 ccm rohe Milch 500 ccm Bouill.			
					Indican wenig							
23. „	1240	1022	0,294	0,025	3,003	0,256	11,76	1	5 Schrippen 250 g Braten. 125 g rohes Fleisch			
24. „	1292	1022	0,273	0,016	2,904	0,185	17,06	1		147	50	174
					Indican nicht verändert							
25. „	1488	1020	0,239	0,023	2,039	0,273	10,39	1	Dasselbe steril.			
26. „	1148	1023	0,275	0,049	2,609	0,458	5,61	fehlt				
					Indicanreaction: stark							

Alle 3 Versuche ergaben, dass die Sterilisation der Nahrung keine nennenswerte Verminderung der Eiweissfäulnis bedingt. Bei Frau L. ist die geringe Menge der Aetherschwefelsäure zu bemerken, welche offenbar die Folge der hier durch die Milch bewirkten vermehrten Darmentleerung ist. Am 3. Tage der sterilen Kost zeigte sich bei mir neben einer starken Indicanreaction eine vermehrte Ausscheidung der Aetherschwefelsäure, vielleicht infolge der eingetretenen Koprostase. Hiervon abgesehen machte sich bei mir an diesem Tage ein starker Appetitmangel geltend und kurze Zeit nach Beendigung des Versuches stellten sich Diarrhoeen ein, ein Beweis dafür, dass, wie Ewald[1]) bereits aufmerksam machte, von einer längeren Durchführung steriler Kost nachteilige Folgen für den Organismus zu befürchten sind.

Man sieht hieraus, dass die im Darm enthaltenen Bakterien allein ohne Zuthun der von aussen zugeführten eine gewisse Zeitlang die Eiweisfäulnis auf ihrer natürlichen Höhe zu erhalten vermögen.

Es steht dies in Beziehung zu den auffälligen aber sicheren Beobachtungen von Salkowski[2]) und F. Müller[3]), die bei hungernden Tieren, wo also von aussen her weder Fäulnisbakterien noch Fäulnismaterial zugeführt werden, eine beträchtliche Indicanausscheidung fanden. Jedoch erhielt auf der anderen Seite F. Müller bei einem Versuch am Menschen eine Abnahme des Indican und Tuczek[4]) konnte dieses bei einem hungernden Geisteskranken während einer 22 tägigen Abstinenz nicht nachweisen.

Welchen Einfluss üben Kohlehydrate und Milch auf die Darmfäulnis aus?

Dass die Zusammensetzung der Nahrung von grossem Einfluss auf die Eiweisfäulnis ist, wird von verschiedenen Seiten betont, indessen liegen hierüber bisher nur wenige Untersuchungen vor.

Seitdem durch Baumann[5]) die Thatsache gesichert ist, dass nur aus dem Eiweis und nicht den Benzolderivaten der

---

[1]) Virchow-Hirsch, Fortschritte d. Med. 1895, II, S. 194.
[2]) Ber. d. d. chem. Ges., XI, S. 138.
[3]) Mitteilungen aus der Würzburger med. Klinik, II.
[4]) Archiv f. Psychiatrie u. Nervenkrankheiten, IV, Heft 3.
[5]) Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. X, 1886.

Fettreihe noch aus Fetten die aromatischen Fäulnisprodukte entstehen, ist es offenbar, dass die zugeführte Eiweissmenge für die Grösse der Eiweissfäulnis das eigentlich Bestimmende ist. Wie gross der Anteil des Eiweiss ist, welcher der Fäulnis anheimfällt, das hängt nicht nur von Darmresorption und Darmperistaltik ab, sondern scheint auch von dem Gehalt der Nahrung an Kohlehydraten beeinflusst zu werden. So fand Hirschler[1]), dass ausserhalb des Organismus die Bildung der entschiedenen Produkte der Eiweissfäulnis unter dem Einfluss des Rohrzuckers, der Stärke, Dextrin, Milchsäure, unterbleibt, wenn vorhandene oder gebildete Säuren neutralisiert werden.

Hieraus ist aber noch nichts in Rücksicht auf die Fäulnis im Darm zu schliessen. Denn es hatten ja auch die Versuche von Wassilieff[2]), Voit[3]), welche die antiseptische Wirksamkeit des Calomel bewiesen, das doch hinsichtlich der Darmfäulnis vor den Kohlehydraten den Vorzug der schweren Löslichkeit besitzt, positive Resultate ergeben; jedoch fielen die Untersuchungen der Aetherschwefelsäure im Harn negativ aus. Bei Fütterungsversuchen an Hunden erhielt indessen Hirschler dieselben Resultate, wenn auch nicht in der gleichen Entschiedenheit. Dass die genannten Stoffe hier nicht so bedeutende Behinderung der Eiweissfäulnis zu Stande bringen, dafür betrachtet er die Resorption durch den Darm als Ursache. Von den Fetten sahen Hirschler u. a. keine Wirkung auf die Eiweissfäulnis. Trotzdem also Hirschler nur von einer reichlichen Zufuhr von Kohlehydraten eine Einschränkung der Darmfäulnis erwartet, sind einige Autoren auf Grund seiner Beobachtungen der Ansicht, dass den Kohlehydraten unbedingt ein solcher Einfluss zukomme.

Wenn die Indolbildung im Darm ein genügender Massstab für die Eiweissfäulnis ist, wird diese Anschauung durch experimentelle Beobachtungen gestützt. Ortweiler fand nämlich eine erhebliche Abnahme des Indicans, als er an zwei Versuchstagen sehr viele Mengen von Kohlehydraten in einer Nahrung, welche hauptsächlich aus Kartoffeln und Mehl bestand, genoss. Auch F. Müller sah an Tieren bei Zufuhr reichlicher Kohlehydratmengen ein völliges und das andere Mal ein fast völliges Verschwinden des Indicans. Es stehen aber hiermit nicht in

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chemie, X, 1886.

[2]) Zeitschr. f. phys. Chemie, VI.

[3]) Ueber die Aufnahme des Quecksilbers und seiner Verbindungen in dem Körper. Augsburg 1857.

Uebereinstimmung die Ergebnisse, welche man bei der Bestimmung der Aetherschwefelsäure im Harn fand. Bei den Studien an den verschiedenen Diätformen seines Krankenhauses erhielt Biernatzki gerade bei derjenigen, welche die meisten Kohlehydrate enthielt, die grössten Mengen von Aetherschwefelsäure, woraus man vermuten könnte, dass ein Zusatz von Kohlehydraten zur Nahrung die Darmfäulnis sogar begünstigt. Eine solche Annahme ist nicht berechtigt, denn, wie Schmitz betont, nimmt bei Genuss von Kohlehydraten die Gesamtschwefelsäure ab, sodass der Quotient $\frac{a}{b}$ sich erheblich vergrössert. Es wäre falsch, aus der einseitigen Rücksicht auf diesen Bruch auf eine vermehrte Fäulnis zu schliessen, aber dass die zufälligen Schwankungen der Aetherschwefelsäure gerade bei Genuss von Kohlehydraten hohe Werte erreichen (vgl. die Tabellen von Röhmann und Schmitz), spricht doch offenbar dagegen, dass die Kohlehydrate eine wesentliche Verminderung der Darmfäulnis bewirken. Auf die Kohlehydrate wurde verwiesen, als man eine Erklärung der Beziehungen zwischen Milch und Eiweissfäulnis versuchte. Rovighi fand zuerst, dass der Genuss von Kefir eine beträchtliche Verminderung der Aetherschwefelsäure im Harn zur Folge hatte. Er schrieb diese Wirkungen nicht dem Milchzucker, der im Kefir zum grössten Teil vergohren ist, zu, sondern wies auf die Entstehung freier Milchsäure im Darm hin. Sein mit Milchsäure selbst angestellter Versuch führte zu keinem Ergebnis, während Biernatzki und Schmitz von der Einnahme verdünnter Salzsäure einen Erfolg sahen.

Biernatzki und Winternitz[1]) sahen auch nach Darreichung von Milch eine erhebliche Abnahme der Aetherschwefelsäure in einem Grade, der von den Darmdesinficientien nicht erreicht wurde. Schmitz setzte die diesbezüglichen Versuche fort. Nach Verabreichung grösserer Mengen Käse sah er eine bedeutende Verringerung, ja sogar einmal unter besonders günstigen Umständen ein völliges Verschwinden der Aetherschwefelsäure im Harn.

Als ich auch hierüber einige Versuche anstellte, war es mir klar, dass auch hier Darmresorption und Darmentleerung für die Beurteilung der Resultate von grosser Bedeutung sind. Erstere ist sowohl von der Zusammensetzung als von der Bereitung der Nahrung abhängig. So ist ja bekannt, dass hartgekochte Eier erheblich schwerer resorbiert werden als gebratenes

[1]) Zeitschr. f. phys. Chemie, XVI, 1892.

Tabelle 6. Versuch an mir selbst.

Datum	Menge	Als $BaSO_4$ in 50 ccm		Tagesmenge		$\frac{a}{b}$	Zahl der Stühle	Gehalt der Nahrung an		
		a	b	a	b			Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
9. August	905	0,213	0,029	1,589	0,212	7,34	2	71,26	93,28	401,7
10. „	764	0,275	0,029	1,721	0,182	9,49	fehlt			
11. „	1170	0,196	0,017	1,888	0,163	11,53	2	162,1	107,93	305,27
12. „	1158	0,255	0,020	2,445	0,190	12,75	1	196,4	117,4	367,07
13. „	1182	0,279	0,023	2,711	0,224	12,13	1	215,15	138,15	381,77

Tabelle 7. Versuch an Lüth (26jähriger Schlächtergeselle; gonorrhoische Gelenkerkrankung).

Datum	Menge	Spec. Gew.	Als $BaSO_4$ in 50 ccm		Tagesmenge		$\frac{a}{b}$	Zahl der Stühle	Diätzettel	Gehalt der Nahrung an		
			a	b	a	b				Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
10. August	1148	1021	0,196	0,017	1,853	0,161	11,53	2	I. Form	80	60	330
11. „	1610	1018	0,181	0,018	2,319	0,238	10,06	2	2 l Milch 5 Semmel 100 g Braten 200 g Kartoffel 25 g Butter	118 wovon 68 durch die Milch vertreten	90	276
12. „	1750	1016	0,161	0,005	2,27	0,072	32,2	2				

Tabelle 8. Versuch an Lindner (58jähriger Gastwirt, Alkoholist).

Datum	Menge	Spec. Gew.	Tagesmenge a	Tagesmenge b	Indican	$\frac{a}{b}$	Zahl der Stühle	Diätzettel	Gehalt der Nahrung an Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
26. August	1408	1020	1,767	0,246	stark	7,18	fehlt	I. Form	80	60	330
27. „	994	1029	0,858	0,133	wenig	6,45	1 normal	1½ l Kaffee mit 2 Schrippen 200 g Brot 50 g Butter 100 g Braten 200 g Kartoffel 500 ccm Bouillon mit 200 g Gries*) 3 Schrippen 200 g Reis (Pudding)	110 darunter pflanzliches Eiweiss 87	59	601
28. „	1026	1022	1,410	0,116		12,16	3				
29. „	1102	1021	1,451	0,146	Spuren	9,94	3	An beiden Tagen werden je 2 Brote à 200 g und 50 g Butter hinzugefügt	143	107	718
30. „	610	1022	1,009	0,101	Spuren	9,09	2				

*) J. König: Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 2. Aufl. 1882 u. 83, Teil II. S. 384:
Der Gerstekochgries enthält:

Stickstoff	Fett	Kohlehydrate
2,05	1,23	84,23

Tabelle 9. Versuch an Braunsdorf (26jähriger Reitknecht; Prurigo).

Datum	Menge	Spec. Gewicht	Als $BaSO_4$ in 50 ccm a	Als $BaSO_4$ in 50 ccm b	Tagesmenge a	Tagesmenge b	$\frac{a}{b}$	Zahl der Stühle	Diätzettel	Gehalt der Nahrung an Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
9. Septemb.	1484	1023	0,212	0,022	2,579	0,267	9,59	2 normal	I. Form	80	60	330
					Indican mässig							
10. „	1298	1022	0,244	0,020	2,726	0,213	12,2	Obstipation durch Tinctura Opii simplex	1/2 l Kaffee, 3 Schrippen, 500 ccm Bouillon, 300 g Gries	91	56	513*)
					Indican verringert							
11. „	1512	1020	0,215	0,022	2,525	0,272	9,77		250 g Brod, 50 g Butter, 200 g Reis (Pudding)	*) An beiden Tagen wurden insgesamt 1026 g Kohlehydrate gegessen.		
					Indican verringert							
12. „	2100	1016	0,171	0,015	2,940	0,260	11,4	3	25 g Butter, 2 1/2 l Milch	104 davon 85g durch die Milch vertreten	97	220
13. „	1510	1019	0,241	0,017	2,989	0,211	14,18	fehlt	4 Semmel, 25 g Butter			

Fleisch. Von jenen kann also ein grösserer Teil der Fäulnis anheimfallen, als von diesem. Es ist ferner bekannt, dass Milch bei manchen Individuen häufige Stuhlentleerungen hervorruft, wie dies auch der Versuch an Frau Labsch zeigt (Tabelle 3). Ebenso verstärken auch die Kohlehydrate die Darmperistaltik. Diese Einflüsse machten sich bei einem Versuch an mir selbst deutlich bemerkbar. Ich genoss an zwei Tagen eine möglichst stickstoffarme Kost, woran drei in der Eiweissmenge stets steigende Tage sich anschlossen. Es ergab sich, wie Tabelle 6 zeigt, eine Bestätigung der vorher bekannten Thatsache, dass mit steigender Stickstoffzufuhr sowohl die Gesamt- als Aetherschwefelsäure steigt. Dass deren Mengen meinen Erwartungen nicht entsprachen, dürfte einerseits in der reichlichen Stuhlentleerung am 1. wie am 3. Tage, andererseits in der Darmresorption seine Ursache haben.

Der Versuch an Lüth (Tabelle 7), welchen ich, um die Wirkung der Milch kennen zu lernen, anstellte, zeigte zuerst eine Vermehrung, sodann eine starke Verminderung der Aetherschwefelsäure. Eine Vermehrung der Darmperistaltik war hier nicht zu constatieren, ein Beweis, dass sie allein zur Erklärung der Verminderung der Eiweissfäulnis durch die Milch nicht ausreicht. Um zu sehen, ob durch reichliche Kohlehydratzufuhr auch eine solche oder vielleicht noch stärkere Wirkung herbeigeführt werden könnte, wurde ein weiterer Versuch an Lindner angestellt (Tabelle 8). Da der Patient am dritten Tage klagte, dass er zu wenig zu essen bekäme, konnte ich die Menge der Kohlehydrate für den vierten und fünften Tag erheblich steigern (s. Tab.). Ich muss hier darauf hinweisen, dass der Controlltag mit den eigentlichen Versuchstagen nicht verglichen werden darf, weil an jenem Koprostase eintrat, die ein Ansteigen der Eiweissfäulnis bedingte. Im übrigen bestätigen diese Resultate die Auffassung, dass die Kohlehydrate keinen wesentlichen Einfluss auf die Eiweissfäulnis im Darm haben. Denn sonst wäre es ein Widerspruch, dass durch Zufuhr von 276 g Kohlehydraten in dem Versuche an Lüth (Tabelle 7) eine erheblichere Abnahme der absoluten Mengen der Aetherschwefelsäuren zu stande kam, als durch 718 in dem Versuche an Lindner (Tabelle 8). Die Indicanreaction nahm schon am zweiten Tage entschieden ab, aber sie verschwand nicht. Noch am vierten Tage konnte ich nach Entfärbung des Harns durch Bleiacetat und Zusatz sehr weniger Tropfen einer stark verdünnten Chlorkalklösung eine schwache aber noch deutliche Indicanprobe erhalten. Offenbar macht sich der Einfluss der Kohlehydrate nur im Dünndarm

geltend, welcher, wie oben erwähnt, als Stätte der Indolbildung anzusehen ist, während sie die Bakterienentwicklung des Dickdarms nicht stören. Den Beschluss machte der Versuch an Braunsdorf (Tab. 9). Auch hier trat trotz der Obstipation mit Opium eine Verminderung der Indicanreaction ein, während die Aetherschwefelsäuren unverändert blieben. Würden die Kohlehydrate die Eiweissfäulnis vermehren, so hätte sich hier bei der unterdrückten Peristaltik eine Vermehrung der Aetherschwefelsäure zeigen müssen.

Dass die Wirkung der Milch auf die Eiweissfäulnis nicht bei jedem Individuum eintritt, lehrt der letzte Versuch insofern, als dieser Patient noch $^1/_2$ l Milch mehr als Lüth bekam und Fleisch während dieser zwei Tage nicht verabreicht wurde.

Fragen wir nun, warum die Milch die Eiweissfäulnis so erheblich beeinflussen kann, so ist bereits dargelegt, dass die in ihr enthaltenen Kohlehydrate, also besonders der Milchzucker, hier nicht in Betracht kommen. Die Fette sind nach Hirschler's Untersuchungen ohne Einfluss. Vom Caseïn sah Schmitz keine Verminderung der Aetherschwefelsäuren. Dass der Mangel an Bakterien in der gekochten Milch, wie wir sie gewöhnlich geniessen, ohne Bedeutung ist, zeigt namentlich der Versuch an Frau Labsch (Tabelle 3).

Es verbleiben somit noch folgende Erklärungsarten:

I. Die Entstehung freier Milchsäure (Rovighi). In der erwähnten Arbeit von Nencki wird darauf hingewiesen, dass die eiweissspaltenden Bakterien gegen Säuren weniger resistent sind, als diejenigen, denen die Zersetzung der Kohlehydrate obliegt. Da die meisten Säuren leicht löslich sind und daher bereits in den oberen Teilen des Darms resorbiert werden, ist es nicht leicht zu prüfen, ob sie die Darmfäulnis hemmen können. Nur eine solche Substanz würde sich zur Untersuchung eignen, wie Grunznach mit Recht betont, die schwer löslich ist und im Darm sich spaltet. Vielleicht könnte in dieser Beziehung das Tannigen brauchbar sein.

II. Die erleichterte Resorption, welche den Bakterien fäulnisfähiges Material entzieht. Solches ist in der Milch nur in geringer Menge vorhanden, denn das Caseïn, welches hier den Hauptbestandteil der Albuminate ausmacht, ist nach Bienstock's und Schmitz's Beobachtungen für die Fäulnis ungeeignet, während die übrigen Eiweisssubstanzen sehr leicht resorbiert werden [Schlossmann[1])].

---

[1]) Zeitschr. f. phys. Chemie XXII, Heft 3.

III. Das Aufblühen anderer Bakterienarten unterdrückt die Erreger der Eiweissfäulnis. Hierfür spricht eine Beobachtung Bienstocks, der seinen spezifischen Eiweissbacillus in den Stühlen der Säuglinge vermisste. Auch Escherich fand hier keine eiweisslösenden und -spaltenden Mikroorganismen. Dieser Forscher, der sich sehr eingehend mit dem Studium der Darmbakterien beschäftigte, äussert sich am Schlusse seines genannten Werkes: „Die Eigentümlichkeit der in der Milch vorhandenen Bestandteile (Caseïn und Milchzucker) in ihrem Verhalten gegenüber der anaeroben Entwicklung von Spaltpilzen, sowie die durch die rasche Resorption bedingte Armut des Darminhaltes selbst an diesen ohnehin wenig geeigneten Nährstoffen bestimmen den spezifischen Charakter der Bakterienvegetation des Säuglingsdarmes, und so lange diese Verhältnisse bestehen, werden darin nur wenige denselben angepasste Spaltpilzarten sich entwickeln können."

Es werden erst weitere Erfahrungen abzuwarten sein, um zu entscheiden, ob nur einem Zusammentreffen dieser drei Factoren oder welchem derselben vornehmlich die Wirkung auf die Eiweissfäulnis im Darm zugeschrieben werden muss.

Ich möchte als das Resultat dieser Studien hervorheben, dass nach den bisherigen Erfahrungen die im Organismus entstehenden aromatischen Verbindungen nicht alle in gleichem Maasse einer chemischen Beeinflussung zugänglich sind. Während die Indolbildung zum Teil oder gänzlich aufhören kann z. B. bei kohlehydratreicher Kost, aber auch bei arzneilicher Einwirkung (v. Pfungen u. a.) zeigt sich in der Entwicklung der übrigen aus dem aromatischen Kern des Eiweiss stammenden Körper noch keine Verringerung. Diese Erscheinung hängt gewiss mit dem Entstehungsorte dieser Produkte zusammen: im Dünndarm wird eine Beschränkung der Bakterienentwicklung eher möglich sein als im Dickdarm. Jedenfalls ist es nicht gerechtfertigt, aus dem Verschwinden der Indicanreaction im Harn ein Aufhören der Darmfäulnis zu folgern.

Zum Schlusse erfülle ich die ehrenvolle Pflicht, Herrn Prof. Dr. Renvers für sein freundliches Interesse an meinen Versuchen und seine gütige Erlaubnis, dieselben im Moabiter Krankenhause anstellen zu dürfen, und

Herrn Dr. Albu, z. Z. I. Assistenten an der inneren Abtheilung, für die Anregung zu dieser Arbeit und seine vielfache Belehrung hierdurch meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Thesen.

I. Bei der Behandlung des akuten Darmkatarrhs der Kinder spielen die Aenderung in der Ernährung und die Hebung des Allgemeinbefindens die wichtigste Rolle.

II. Bei akuter Anämie ist die Infusion von Kochsalzlösung per rectum der subcutanen vorzuziehen.

III. Der Erfolg einer antiluetischen Kur ist ohne Wert für die differentielle Diagnose der Gehirntumoren.

Ich, Heimann Ludwig Eisenstadt, bin geboren am 12. December 1872 zu Ruzany, Gouvernement Grodno, jüdischer Confession, Sohn des Herrn A. Eisenstadt, Cantor der jüdischen Gemeinde zu Berlin. Durch Urkunde der Kgl. Regierung zu Marienwerder vom 27. Februar 1880 erwarb mein Vater die preussische Staatsangehörigkeit. Meine Vorbildung erhielt ich auf dem König-Wilhelms-Gymnasium zu Breslau, welches ich Ostern 1893 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Ich wandte mich dem Studium der Medicin zu und zwar zunächst 5 Semester auf der Breslauer Universität. Seit August 1895 studiere ich in Berlin.

Ich hörte die Vorlesungen und Curse folgender Professoren und Dozenten:

1. In Breslau

   Born, Chun, F. Cohn, Fränkel, Gaupp, Groenouw, C. Hasse, Heidenhain, Hürthle, Kaufmann, Ladenburg, Meyer, Neisser, Röhmann, Stern.

2. In Berlin:

   B. Baginski, v. Bergmann, Gerhardt, Gusserow, Hertwig, Jolly, König, Mendel, Langerhans, Lassar, L. Lewin, Nagel, Nasse, Neumann, Rubner, Schweigger, Sonnenburg, Virchow, Winter.

In Berlin war ich als Famulus thätig:

1. Im städtischen Krankenhause zu Moabit:
   an den Abteilungen der Herren Prof. Goldscheider und Prof. Renvers.
2. In der Poliklinik für Kinderkrankheiten des Herrn Priv.-Doc. Dr. Neumann.
3. In der chirurgischen Poliklinik des Herrn Dr. Adler

Allen meinen hochverehrten Lehrern spreche ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.